

OPTICAL INFORMATION RECORDING METHOD

Patent Number: JP8180414
Publication date: 1996-07-12
Inventor(s): ONO TAKASHI;; HORIE MICHIKAZU
Applicant(s): MITSUBISHI CHEM CORP
Requested Patent: ☐ JP8180414
Application JP19940318571 19941221
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B7/00; B41M5/26; G11B7/125; G11B7/24;
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To provide a phase transition optical recording medium large in the signal amplitude and small in the degradation of characteristics due to the repeated recording and erasing.

CONSTITUTION: One beam over-write recording is made on the optical information recording medium formed on a substrate in such a manner that at least a dielectric protecting layer, phase transition optical recording layer, dielectric protecting layer and reflection layer are laminated in order, by using at least a recording laser power P1 and an erase laser power P2 smaller than P1 . A recording pulse forming a bit is divided into plural pulses shorter than the length of the bit, then the laser powers of respective divided pulse are made to be the recording laser power P1 , and the laser powers between the divided pulses are made to be the laser power P3 which is smaller than a half of the erase laser power P2 and not zero.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-180414

(43) 公開日 平成8年(1996)7月12日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/00		L 9464-5D		
		F 9464-5D		
B 4 1 M 5/26				
G 1 1 B 7/125		C		
		7416-2H	B 4 1 M 5/26	X

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-318571

(22) 出願日 平成6年(1994)12月21日

(71) 出願人 000005968

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72) 発明者 大野 孝志

神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地

三菱化学株式会社横浜総合研究所内

(72) 発明者 堀江 通和

神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地

三菱化学株式会社横浜総合研究所内

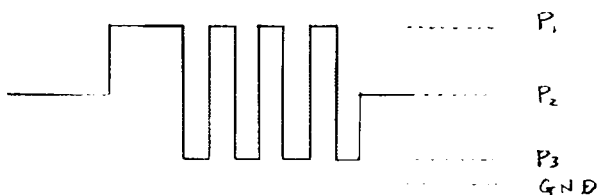
(74) 代理人 弁理士 長谷川 暁司

(54) 【発明の名称】 光学的情報記録方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は信号振幅が大きく、かつ記録、消去の繰り返しによる特性の劣化の小さい相転移型光記録媒体を提供することを目的とする。

【構成】 基板上に少なくとも誘電体保護層、相転移型光記録層、誘電体保護層、反射層を順に積層してなる光学的情報記録用媒体に、少なくとも記録レーザーパワー P_1 と P_1 より小さい消去レーザーパワー P_2 を用いて、1 ビームオーバーライト記録する方法であって、ビットを形成する記録パルスを該ビット長よりも短い複数のパルスに分割し、分割した各パルスのレーザーパワーは記録レーザーパワー P_1 とし、分割したパルスの間のレーザー



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に少なくとも誘電体保護層、相転移型光記録層、誘電体保護層、反射層を順に積層してなる光学的情報記録用媒体に、少なくとも記録レーザーパワーP₁とP₁より小さい消去レーザーパワーP₂を用いて1ビームオーバーライト記録する方法であって、ビットを形成する記録パルス将该ビット長よりも短い複数のパルスに分割し、分割した各パルスのレーザーパワーは記録レーザーパワーP₁とし、分割したパルスの間のレーザーパワーを消去レーザーパワーP₂の1/2より小さくせいでないレーザーパワーP₃としたことを特徴とする記録方法。

【請求項2】 基板上に少なくとも誘電体保護層、相転移型光記録層、誘電体保護層、反射層を順に積層してなる光学的情報記録用媒体に、少なくとも記録レーザーパワーP₁とP₁より小さい消去レーザーパワーP₂を用いて1ビームオーバーライト記録する方法であって、ビットを形成する記録パルスを該ビット長よりも短い複数のパルスに分割し、分割した各パルスのレーザーパワーは記録レーザーパワーP₁とし、分割したパルスの間のレーザーパワーは、消去レーザーパワーP₂の1/2より小さくせいでないレーザーパワーP₃と消去レーザーパワーP₂近傍のレーザーパワーとで構成することを特徴とする記録方法。

【請求項3】 記録層と反射層の間の誘電体保護層の膜厚が100～500nmであることを特徴とする請求項1に記載の記録方法。

【請求項4】 記録層と反射層の間の誘電体保護層の膜厚が100～500nmであることを特徴とする請求項2に記載の記録方法。

【請求項5】 相転移型光記録層が主にGe、Sb、Teからなり、Geの含有量が20～50at.%であることを特徴とする請求項1に記載の記録方法。

【請求項6】 相転移型光記録層が主にGe、Sb、Teからなり、Geの含有量が20～50at.%であることを特徴とする請求項2に記載の記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光学的情報記録方法に関し、レーザー光などの照射により、情報を記録、消去・再生可能な光学的情報記録用媒体を用いて記録再生する方法に関する。

【従来の技術】

従来の光学的情報記録装置は、記録・消去・再生に、相転移型光記録可能な相転移型、記録・消去が可能な可逆型、消去・再生が可能な可逆型を用いる。

【0002】 相転移型光記録装置は、記録・消去・再生に、相転移型光記録可能な相転移型、記録・消去が可能な可逆型、消去・再生が可能な可逆型を用いる。

【0003】 相転移型光記録装置は、記録・消去・再生に、相転移型光記録可能な相転移型、記録・消去が可能な可逆型、消去・再生が可能な可逆型を用いる。

を利用した相変化媒体が挙げられる。相変化媒体は、外部磁界を必要とせず、レーザー光のパワーを変調するだけで、記録・消去が可能であり、さらに、消去と再記録を単一ビームで同時に行う1ビームオーバーライトが可能であるという利点を有する。

【0004】 1ビームオーバーライト可能な相変化記録方式では、記録膜を非晶質化させることによって記録ビットを形成し、結晶化させることによって消去を行う場合が一般的である。このような、相変化記録方式に用いられる記録層材料としては、カルコゲン系合金薄膜を用いることが多い。

【0005】 例えば、Ge-Te系、Ge-Te-Sb系、In-Sb-Te系、Ge-Sn-Te系合金薄膜等が挙げられる。記録膜は適度に結晶化、非晶質化しやすいこと、結晶状態と非晶質状態の反射率差が大きいこと、熱による体積変化が大きいこと等の観点から選定される。

【0006】 一般に、書換え型の相変化記録媒体では、相異なる構造を実現するために、2つの異なるレーザー光パワーを用いる。この方式を、非晶質ビットと結晶化された消去・初期状態で記録・消去を行う場合を例にとりて説明する。

【0007】 結晶化は、通常は記録層の結晶化温度より十分高く、融点よりは低い温度まで記録層を加熱することによってなされる。この場合、冷却速度は結晶化が十分なされる程度に遅くなるよう、記録層を誘電体層で挟んだり、ビームの移動方向に長い楕円形ビームを用いたりする。

【0008】 一方、非晶質化は記録層を融点より高い温度まで加熱し、急冷することによって行う。この場合、上記誘電体層は十分な冷却速度（過冷却速度）を得るための放熱層としての機能も有する。さらに、上述のような、加熱・冷却過程における記録層の溶融・体積変化に伴う変形や、ソックスバック基板への熱的ダメージを防ぐため、湿気による記録層の劣化を防止する機能、レーザー光の干渉を利用したシフトマークを高めて機能等が重要である。

【0009】 保護層材料の材質は、レーザー光に対して光学的に透明で、適当な屈折率を有すること、融点・軟化点・分解温度が高いこと、形成が容易であること、適度な熱伝導性を有することなどの観点から選定される。

1ビームオーバーライトを行うには非晶質ビットを形成

【0010】

【0011】 相転移型光記録装置は、記録・消去・再生に、相転移型光記録可能な相転移型、記録・消去が可能な可逆型、消去・再生が可能な可逆型を用いる。

【0012】 相転移型光記録装置は、記録・消去・再生に、相転移型光記録可能な相転移型、記録・消去が可能な可逆型、消去・再生が可能な可逆型を用いる。

【0013】 相転移型光記録装置は、記録・消去・再生に、相転移型光記録可能な相転移型、記録・消去が可能な可逆型、消去・再生が可能な可逆型を用いる。

3

のバルブに分割し、熱干渉の影響を小さくすることが提案されている。

【0011】分割したバルブ間のレーザー光線を消去
レーザー光で落とすことにより、特に低線速で熱干渉による
最高到達温度や冷却速度のヒート前後での非対称な緩和
される。

【0012】

【全明が解凍しようとする課題】しかしながら、この分割によりピット前後の対称性は改悪されるもの中、記録信号強度が十分にとれない場合がある。これは一度溶融した部分の冷却速度が違い、再結晶化してしまい、その結果ピットの幅が狭くなるためである。

【００１３】このような場合、記録用レーザーパルスを多く短くし、記録レーザーパワーを大きくすることによりピット長を変えずに幅を広げることからできるが、繰り返しの記録による特性劣化が著しくなる。これは記録レーザーパワーを大きくすることにより到達温度が高くなり、高温保持時間が長くなることにより、ディスクに与える熱ダメージが大きくなるためである。

【００１４】本発明者らは記録パルス形状を検討することにより、信号振幅が大きく、かつ記録、消去の繰り返しによる特性の劣化を小さくすることが可能であることを見出し、本発明に到達した。

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】本発明の要旨は、基板上に少なくとも誘電体保護層、相転移型充記録層、誘電体保護層、反射層を順に積層してなる光学の情報記録用媒体に、少なくとも記録レーザーパワーPとPより小さい消去レーザーパワーP₀を用いて1ビット毎にサーマルライティングする方法であって、ビットを形成する記録パルス将该ビット長よりも短い複数のパルスに分割し、分割した各パルスのレーザーパワーは記録レーザーパワーPとし、分割したパルスの間のレーザーパワーを消去レーザーパワーP₀の1/2より小さい値に設定するレーザーパワーP₀を用いた方法を特徴とする記録方法に関する。

【0016】分割したセル部間には、ゲート電圧を消去し、ゲート電圧の1/2より小さくすることにより溶解した部分の冷却速度が大きくなりビッド部が大きくなる。その結果信号振幅が大きくなる。またビッド部が大きくなるために記録レシオ（ゲート電圧）を上げる必要はないので、繰り返し記録特性も優劣がなくスクリーン視

-1

考へられる。

【0018】分割したバルブ間のレーザーパワーPが消費レーザーパワーPの1/2以上である場合にはこれらの効果は小さくなる。また、分割したバルブ間のレーザーパワーPがゼロであるとラッキングおこし（オフ）をその間制御できなくなる。バルブの分割法は媒体の腐蝕成分やフィードバック速度、P₁、P₂、P₃等の値により適当なものを選択するが、ビント先端部は直前のレーザーパワーが消費レーザーPであり通常温度が上がりやすいと、先端の分割バルブの幅をビント中間部や後端部より長くするとよい場合がある。

【００１９】また、分割バルズ間のレーザーパワー P_1 を小さくすることに加えて、分割バルズ群の直前または直後に消去レーザーパワー P_2 の $1/2$ よりも小さいパワー部を設けた記録波長とするにより再結晶化部を小さくしてもよい。図１は記録バルズ群の直後に消去レーザーパワー P_2 の $1/2$ よりも小さいパワー部 P_3 を設けた例である。

【0020】また、従来の記録法において分割パルス間の消去レーザー照射部の一部分のレーザーパワーを消去レーザーパワーの1/2より小さくすることによっても同様の効果が得られる。すなわち図3-a、b、cのような記録パルスとしても良い。分割パルス間のレーザーパワーPを消去レーザーパワーとする従来のパルス分割記録法では再結晶化する部分が大きくなりビットが小さくなるが、この現象は記録層と反射層の間の誘電体保護層が厚く、熱の逃げにくい層構成のとき顕著となる。

【0021】したがって相変化光ディスクに望まれている高記録感度化に関して重要な技術になると考えられる。また、記録層がG₀、S₀、T₀からなる場合は特にG₀含有量が20%以上のとき顕著となり、30%以上のときはさらに顕著となる。G₀含有量が多いと信号振幅が大きくなり読み取りができるため、信号振幅を大きくする必要があるCD-R/ROM互換性を有し書換媒体の開発に際して重要な技術になると考えられる。

【００２２】本発明においては記録媒体の基板としては、ガラス、プラスチック、ガラス上に光硬化性樹脂を設けたもの等が、いずれであってもよい。基板、記録層を保護するため保護層を設ける必要があるが、保護層として耐熱性に優れ、基板の熱的変形防止効果があり、基板との密着性の強いものが用いられ、現在光ラスタスク用基板として一般的に使用されているポリカーボネート樹脂基板

[illegible][illegible]

5

【0024】記録感を良くするためには記録層と反射層の間の保護層膜厚は100nm以上が好ましい。また、このとき再結晶化しやすくなるため、本発明による記録法の効果が大きくなる。相変化光記録層はGe-Sb-Te系、In-Sb-Te系等が用いられ、結晶化速度、非晶質化のしやすさ、結晶粒径、保存安定性等の改善のためSn、In、Ge、Pb、As、Se、Si、Bi、Au、Ti、Cu、Ag、Pt、Pd、Co、Ni等を加えてもよい。

【0025】その厚みは一般的に10nmから100nmの範囲に選ばれる。記録層の厚みが10nmより薄いと十分なコントラストが得にくく、得られたとしても膜厚依存性が大きいので実用的でない。一方100nmを越すとクラックが生じ易くなる。記録層が主にGe、Sb、Teからなる場合はGe含有量が20%以上のとき再結晶化が顕著となり本発明による記録法の効果が大きくなり、Ge含有量が30%以上のときはさらに効果は顕著となる。

【0026】Ge含有量が50%以上になると書き換えが難しくなる。記録層は、保護層で扶んで基板上に設け、さらに反射層を設ける。更には紫外線硬化樹脂層等を設けることが好ましい。記録層、保護層、反射層はスパッタリング法などによって形成される。記録層用ターゲット、保護層用ターゲット、必要な場合には反射層材料用ターゲットを同一真空チャンバー内に設置したインライン装置で膜形成を行うことが各層間の酸化や汚染を防ぐ点で望ましい。また、生産性の面からみずぐれている。

【0027】

【実施例】以下実施例をもって本発明を詳細に説明する。

実施例1

ポリカーボネート基板上に(ZnS)₁₀₀(SiO₂)₁₀₀(mol.%)層を90nm、SiO₂層を130nm、(ZnS)₁₀₀(SiO₂)₁₀₀(mol.%)層を180nm、Ge₂₀Sb₂₀Te₆₀(at.%)層を25nm、(ZnS)₁₀₀(SiO₂)₁₀₀(mol.%)層を190nm、Au合金層を100nm順次マグネトロンスパッタリング法にて積層した。

【0028】さらに紫外線硬化樹脂層を4μm設けることによりディスクを作製した。このディスクを光ディスク評価装置(レーザー波長780nm、物1)で開口

6

での反射率レベルをRasとしたときの(Rc-Ra)/ $\sqrt{(Rc-Ras)}$ の値は0.77であった。この値が大きいほどアモルファスビットの幅が広い。また、繰り返し記録回数と3Tビットジッタの関係を調べたところ、ジッタが40ns以下に保たれる記録回数は15回であった。

【0030】なお結晶状態の反射率は6.2%、11Tビット部の反射率は2.9%であった。一方、従来のハルス分割法を用い、記録、消去レーザーパワーは変化させず、図2のような波形で記録した場合には、(Rc-Ra)/ $\sqrt{(Rc-Ras)}$ の値は0.67で、ジッタが40ns以下に保たれる記録回数は3回であった。実施例1で使用した記録層組成は、繰り返し記録特性が実施例2で用いた組成と比較すると劣っているが、信号振幅を大きくとることができるという利点をもつ。

【0031】実施例2

ポリカーボネート基板上に(ZnS)₁₀₀(SiO₂)₁₀₀(mol.%)層を90nm、SiO₂層を130nm、(ZnS)₁₀₀(SiO₂)₁₀₀(mol.%)層を180nm、Ge₂₀Sb₂₀Te₆₀(at.%)層を30nm、(ZnS)₁₀₀(SiO₂)₁₀₀(mol.%)層を185nm、Au合金層を100nm順次マグネトロンスパッタリング法にて積層しさらに紫外線硬化樹脂層を4μm設けることによりディスクを作製した。

【0032】このディスクを光ディスク評価装置(レーザー波長780nm、NA0.55)を用い以下のように繰り返し記録特性を測定した。ディスクを1.4m/sで回転させ、図1に示すような本発明のハルス分割法で記録パルスP₁および消去パルスP₂をそれぞれ15、2mW、6、1mW、分割ハルス間のレーザーパワーP₃を0.8mWとしEFMランダム信号を記録した。

【0033】結晶状態の反射率レベルをRc、11T信号の反射率レベルをRa、製膜直後のアモルファス状態での反射率レベルをRasとしたとき(Rc-Ra)/ $\sqrt{(Rc-Ras)}$ の値は0.80であった。繰り返し記録回数と3Tビットジッタの関係を調べたところ、ジッタが40ns以下に保たれる記録回数は100回であった。

【0034】なお結晶状態の反射率は6.4%、11Tビット部の反射率は4.2%であった。一方、従来のハルス分割法を用い、記録、消去レーザーパワーは変化させず、図2のような波形で記録した場合に1、(Rc-R

【0035】図1は本発明のハルス分割法による記録パルスP₁、P₂、P₃の時間関係を示す図である。P₁は記録パルス、P₂は消去パルス、P₃は分割パルスである。P₁とP₂の間にはP₃が存在する。P₁とP₂の幅はそれぞれ15、2mW、P₃の幅は6、1mWである。

【0036】

図2は従来のハルス分割法による記録パルスP₁、P₂の時間関係を示す図である。P₁は記録パルス、P₂は消去パルスである。P₁とP₂の間にはP₃が存在しない。

【0037】図3は本発明のハルス分割法による記録パルスP₁、P₂、P₃の時間関係を示す図である。P₁は記録パルス、P₂は消去パルス、P₃は分割パルスである。P₁とP₂の間にはP₃が存在する。P₁とP₂の幅はそれぞれ15、2mW、P₃の幅は6、1mWである。

【0038】図4は従来のハルス分割法による記録パルスP₁、P₂の時間関係を示す図である。P₁は記録パルス、P₂は消去パルスである。P₁とP₂の間にはP₃が存在しない。

7

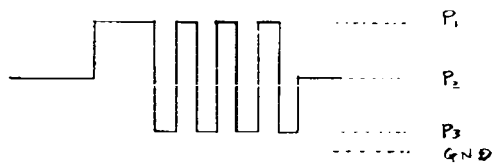
特性劣化を小さくすることができる。

【0036】本発明の効果は熱の逃げにくいディスク構造、すなわち高記録感度媒体に対して特に顕著であり、相変化光ディスクに望まれている高記録感度化に関して重要な技術となる。また本発明の効果は、GeSbTe系の場合、信号振幅を大きくすることができるGe含有量の多い組成に対して顕著である。

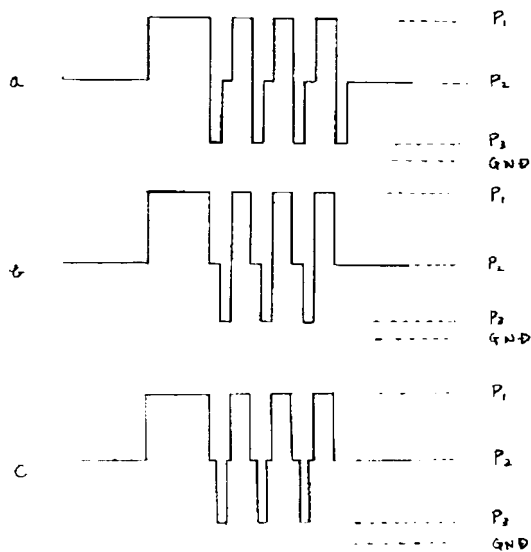
【0037】したがって信号振幅を大きくする必要のあるCD-ROMと互換性をもつ書換媒体の開発に関しても重要な技術となる。

10

【図1】



【図3】



8

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の方法によるハルス形状を示す図面

【図2】 従来の方法によるハルス形状を示す図面

【図3】 本発明の方法によるハルス形状の他の一例を示す図面。

【符号の説明】

P₁ 記録パワー

P₂ 消去パワー

P₃ 分割ハルスの間のレーザーパワー

【図2】

